OpenCV-RTC 取扱説明書
(ユーザ編)

文書管理情報

[文書情報]

文書番号	P1557-SP-005
版数	1.1
発行日	2013/06/14
発行元	株式会社セック　開発本部　第四開発部

改版履歴

改版	改版日	改版内容
1.0	2013/05/30	初版発行
1.1	2013/06/14	・全般に説明文および図表を見直した。 ・OpenRTP インストール手順を追加した。 ・Windows セキュリティ警告ウィンドウについての留意事項を追加した。 ・CUI コマンド一覧を追加した。 ・画像処理実行時のエラーに関する記述を修正した。
		（以下、余白）

目次

改版履歴 I

1. はじめに 1

2. 動作環境 2

3. OpenCV-RTC の概要 3

4. インストール手順 6

4.1 事前準備 6
4.1.1 OpenRTM-aist のインストール 6
4.1.2 OpenRTP のインストール 6
4.1.3 OpenCV-RTC の入手 6
4.2 OpenCV-RTC のインストール 7

5. OpenCV-RTC 使用手順 9

5.1 留意事項 9
5.2 NamingService の起動 9
5.3 RTSystemEditor の起動 10
5.4 OpenCV-RTC の起動 11
5.5 関数選択 13
5.5.1 CUI による関数選択方法 13
5.5.2 GUI による関数選択方法 14
5.5.3 関数選択された状態 15
5.6 RTC インスタンスの接続 16
5.7 コンフィギュレーションによる引数指定 17
5.8 画像処理実行 18
5.9 画像処理実行時のエラー 19
5.9.1 入力画像のチャンネル数が異なる場合のエラー 20
5.9.2 画像の型が異なる場合のエラー 21
5.9.3 データ種別が異なる場合のエラー 22
5.9.4 画像サイズが大きい場合のエラー 23
5.10 終了手順 24
5.10.1 CUI による OpenCV-RTC 終了 24
5.10.2 GUI による OpenCV-RTC 終了 24
5.10.3 事後処理 24
5.11 状態保存／復元 25

5.11.1 OpenCV-RTC 独自機能による起動 RTC インスタンス情報の保存..... 25
5.11.2 CUI による保存..... 25
5.11.3 GUI による保存 26
5.11.4 RTSystemEditor による引数設定値および RTC インスタンス接続状態の保存
..... 27
5.11.5 OpenCV-RTC 独自機能による起動 RTC インスタンス情報の復元..... 28
5.11.6 OpenCV-RTC 起動時の復元手順..... 28
5.11.7 CUI による復元手順 29
5.11.8 GUI による復元手順 30
5.11.9 RTSystemEditor による引数設定値および RTC インスタンス接続状態の復元
..... 31

1. はじめに

本書は、OpenCV-RTC の使用方法を説明するものである。

本書の内容は、OpenCV-RTC のユーザが OpenCV 関数使用方法についての知識および RT コンポーネント（以降、RTC）についての基礎的知識を有することを前提としている。RTC については、下記の参考情報を参照のこと。

表 1-1　参考情報

No.	情報種別	情報名	情報提供者
1	Web サイト	OpenRTM-aist Web Site http://openrtm.org/	独立行政法人　産業技術総合研究所

2. 動作環境

OpenCV-RTC の動作環境を表 2-1 に示す。

表 2-1 動作環境

動作環境		
ハードウェア		
	CPU	下記 OS が稼動するもの
	メモリ	下記ソフトウェアが動作するのに十分なメモリ
ソフトウェア		
	OS	Windows 7 64bit
	ミドルウェア	OpenRTM-aist-1.1.0 for Windows – RELEASE 64bit
	補助ソフトウェア	OpenRTP 1.1.0-RC4
	ライブラリ	OpenCV 2.4.5 Boost C++ Library 1.5.0

3. OpenCV-RTC の概要

OpenCV-RTC は、OpenCV 関数を RTC として利用することができるアプリケーションソフトウェアである。

提供されている関数一覧（表 3-1 参照）から選択した関数を別々の RTC インスタンスとして起動し、これらの入出力ポートを繋ぐことにより、任意の画像処理を行うシステム構築を行うことができる。各関数に必要な引数は RTC のコンフィギュレーションにより示され、コンフィギュレーションの値を指定することにより引数の値を指定することができる。

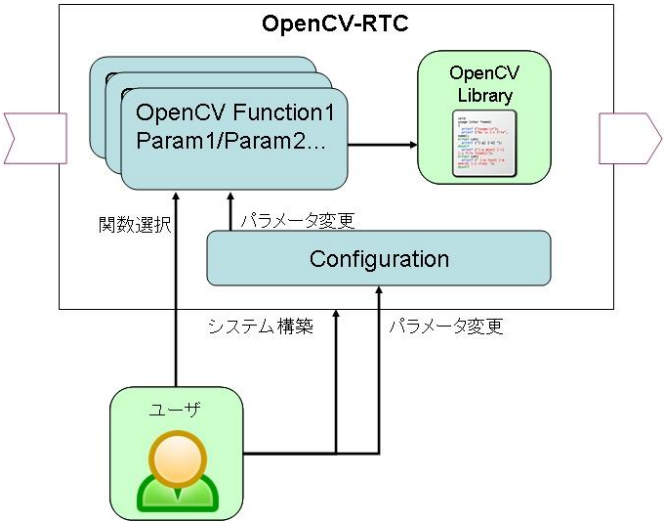

図 3-1　OpenCV-RTC 概要

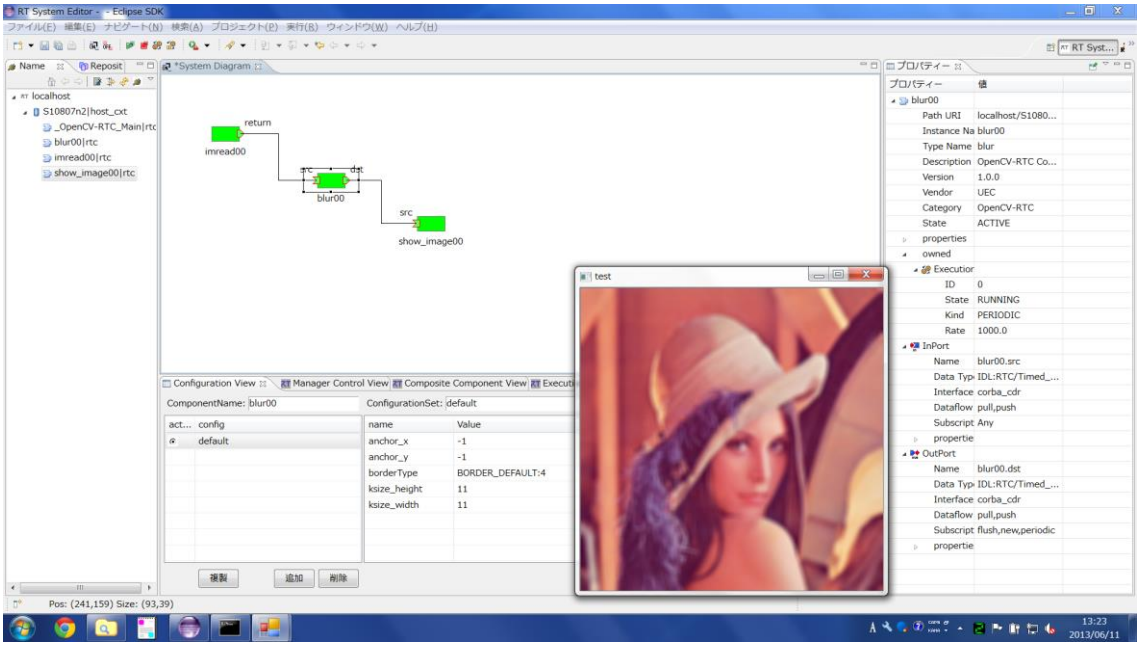

図 3-2　OpenCV-RTC 動作イメージ

表 3-1　提供関数一覧

関数名	備考
bilateralFilter	OpenCV 2.4.5 関数
blur	OpenCV 2.4.5 関数
boxFilter	OpenCV 2.4.5 関数
buildPyramid	OpenCV 2.4.5 関数
copyMakeBorder	OpenCV 2.4.5 関数
dilate	OpenCV 2.4.5 関数
erode	OpenCV 2.4.5 関数
filter2D	OpenCV 2.4.5 関数
GaussianBlur	OpenCV 2.4.5 関数
medianBlur	OpenCV 2.4.5 関数
morphologyEx	OpenCV 2.4.5 関数
Laplacian	OpenCV 2.4.5 関数
pyrDown	OpenCV 2.4.5 関数
pyrUp	OpenCV 2.4.5 関数
sepFilter2D	OpenCV 2.4.5 関数
Sobel	OpenCV 2.4.5 関数
Scharr	OpenCV 2.4.5 関数
getRectSubPix	OpenCV 2.4.5 関数
resize	OpenCV 2.4.5 関数
warpAffine	OpenCV 2.4.5 関数
WarpPerspective	OpenCV 2.4.5 関数
adaptiveThreshold	OpenCV 2.4.5 関数
cvtColor	OpenCV 2.4.5 関数
distanceTransformWraper	OpenCV 2.4.5 関数の distanceTransform（ const Mat&, Mat&, int, int ）を Wrap した OpenCV-RTC 独自関数
distanceTransformWrapperWithLabels	OpenCV 2.4.5 関数の distanceTransform（ const Mat&, Mat&, Mat&, int, int, int ）を Wrap した OpenCV-RTC 独自関数
Canny	OpenCV 2.4.5 関数
cornerEignValsAndVecs	OpenCV 2.4.5 関数
cornerHarris	OpenCV 2.4.5 関数
cornerMinEigenVal	OpenCV 2.4.5 関数
preCornerDetect	OpenCV 2.4.5 関数
show_image	OpenCV 2.4.5 関数の imshow（ const string&, const Mat& ）を Wrap した OpenCV-RTC 独自関数
imread	OpenCV 2.4.5 関数
inpaint	OpenCV 2.4.5 関数
calcOpticalFlowPyrLK	OpenCV 2.4.5 関数
calcOpticalFlowFarneback	OpenCV 2.4.5 関数
load_image_seq	画像イメージファイルを連続して読み込むことができる OpenCV-RTC 独自関数（※１）
save_image_seq	画像イメージファイルを連続して書き出すことができる OpenCV-RTC 独自関数（※２）
load_matrix_seq	画像マトリクスファイルを連続して読み込むことができる OpenCV-RTC 独自関数（※１）
save_matrix_seq	画像マトリクスファイルを連続して書き出すことができる OpenCV-RTC 独自関数（※２）

※1　連続読み込み用独自関数引数の詳細を表 3-2 に示す。

表 3-2　連続読み込み用独自関数

関数名/引数型/引数名			概要
load_image_seq / load_matrix_seq			
	Mat&	dst	読み込みデータをポート出力するための出力引数
	const string&	filename	連続読み込みファイル名を示す入力引数
	int&	num	連続読み込みファイル名の連番初期値を示す入力引数

※2　連続書き出し用独自関数引数の詳細を表 3-3 に示す。

表 3-3　連続書き出し用独自関数

関数名/引数型/引数名			概要
save_image_seq / save_matrix_seq			
	Mat&	src	ポートからのデータ入力をするための入力引数
	const string&	filename	連続書き出しファイル名を示す入力引数
	int&	num	連続書き出しファイル名の連番初期値を示す入力引数

filename は、xxxxx[9999]に拡張子（.jpg, .xml）を付与するものとする。

- xxxxx は、任意の文字列を示す。
- 9999 は固定文字列（数字の 9 を 4 つ並べる）であり、省略可能（[]が省略可能を示している）である。
- 9999 を指定した場合、num を初期値として順にデータのインクリメントを行う 10 進数として解釈される。
- 9999 を指定しない場合は、毎回 xxxxx 拡張子が読み込み／書き出し対象ファイル名となる。
- 9999 を指定する場合は num を初期値として順にデータのインクリメントを行って 4 桁の 0 詰め（例：0000, 0001）をしながら読み込み／書き出し対象ファイル名が決定される。
- 9999 を指定して連続読み込みを行う場合、ユーザは、あらかじめ読込みたい数分のファイルを、num から 1 ずつインクリメントさせた状態で準備しておくこと。ファイル名の番号部は、4 桁分の 0 詰めをしておくこと（例:0000, 0001）とし、9999 の次は 10000, 10001 のように 0 詰めをせずに桁を増やしてインクリメントさせるものとする。なお、順にインクリメントさせたファイル名に該当するファイルが存在しない場合は、自働的に再度 num の初期値から読み込まれる。

4. インストール手順

4.1 事前準備

4.1.1 OpenRTM-aist のインストール

表 1-1 に示す参考情報の Web サイトから、以下をあらかじめインストールしておく。

OpenRTM-aist 1.1.0-RELEASE　Visual Studio 2010 (64bit) 用

（Windows インストーラ（64bit）の選択を推奨）

4.1.2 OpenRTP のインストール

表 1-1 に示す参考情報の Web サイトから、以下をあらかじめインストールしておく。

OpenRTP 1.1.0-RC4

（Eclipse 3.8.1 Windows(64bit)用全部入りの選択を推奨）

本書では、『C:¥eclipse フォルダ』を推奨ファイルの解凍先とする。

4.1.3 OpenCV-RTC の入手

OpenCV-RTC（opencv_rtc.zip）をあらかじめ入手しておく。

4.2 OpenCV-RTC のインストール

以下の手順で、OpenCV-RTC をインストールする。

1. opencv_rtc.zip を任意のフォルダに解凍する。
   本書では、『c:¥opencv_rtc フォルダ』に解凍するものとして説明する。

2. 解凍後の内容は、図 4-1 および表 4-1 のとおりである。

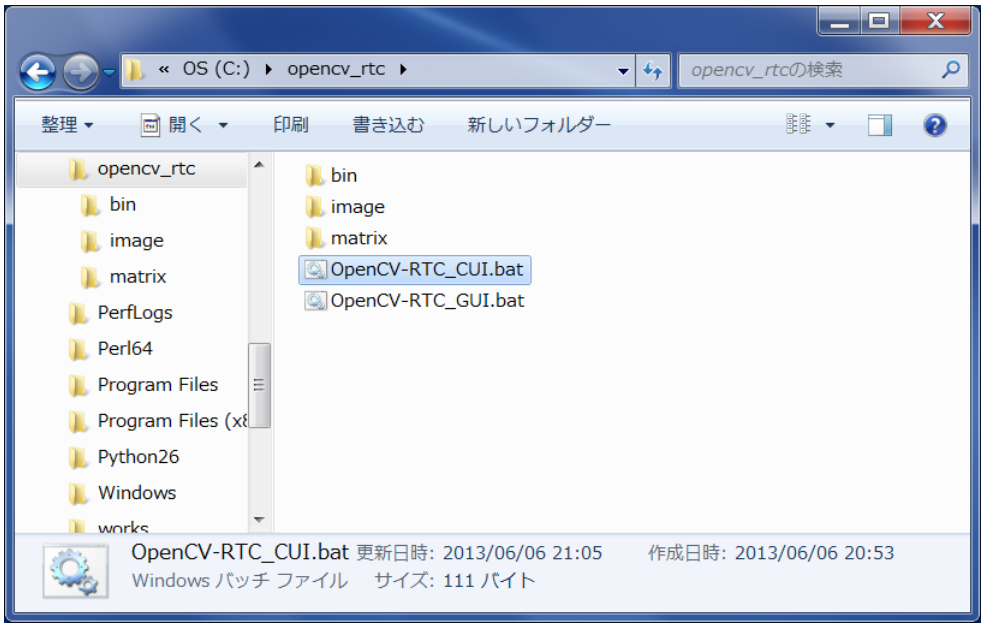

図 4-1 解凍フォルダの内容

表 4-1　OpenCV-RTC のディレクトリ／ファイル構成

ディレクトリ/ファイル	概要
opencv_rtc	
bin	実行ファイル用フォルダ
OpenCV_RCComp.exe	OpenCV-RTC 本体
OpenCV_RTCView.dll	OpenCV-RTC の GUI 用ライブラリ
opencv_core245.dll	OpenCV 関数が含まれている OpenCV2.4.5 用ライブラリ
opencv_highgui245.dll	OpenCV 関数が含まれている OpenCV2.4.5 用ライブラリ
opencv_imgproc245.dll	OpenCV 関数が含まれている OpenCV2.4.5 用ライブラリ
opencv_photo245.dll	OpenCV 関数が含まれている OpenCV2.4.5 用ライブラリ
opencv_video245.dll	OpenCV 関数が含まれている OpenCV2.4.5 用ライブラリ
image	サンプル画像用フォルダ
lena.jpg	サンプル画像ファイル
matrix	サンプルマトリクス用フォルダ
affine.xml	サンプルマトリクスファイル
col_kernel.xml	サンプルマトリクスファイル
element.xml	サンプルマトリクスファイル
kernel.xml	サンプルマトリクスファイル
matrix.xml	サンプルマトリクスファイル
perspective.xml	サンプルマトリクスファイル
row_kernel.xml	サンプルマトリクスファイル
OpenCV-RTC_CUI.bat	OpenCV-RTC 起動用バッチファイル（CUI 版）
OpenCV-RTC_GUI.bat	OpenCV-RTC 起動用バッチファイル（GUI 版）

5. OpenCV-RTC 使用手順

5.1 留意事項

以降の手順に従って OpenCV-RTC を使用する際に、Windows セキュリティの重要な警告のウィンドウ が表示される場合がある。(図 5-1)

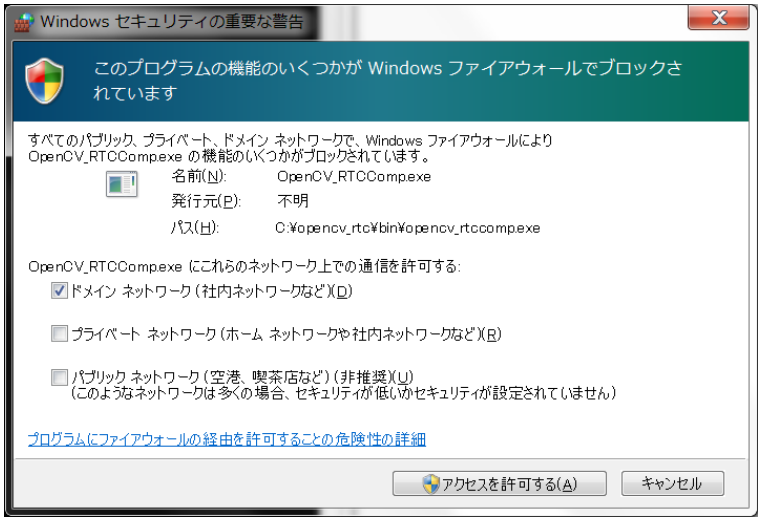

図 5-1 Windows セキュリティ警告ウィンドウ例

このような警告ウィンドウが表示された場合は、その都度[アクセスを許可する]ボタンを選択し、ネットワークアクセスを許可すること。

5.2 NamingService の起動

[スタート]メニュー／[OpenRTM-aist 1.1]／[C++]／[tools]の Start Naming Service を選択し、NamingServer を起動する。

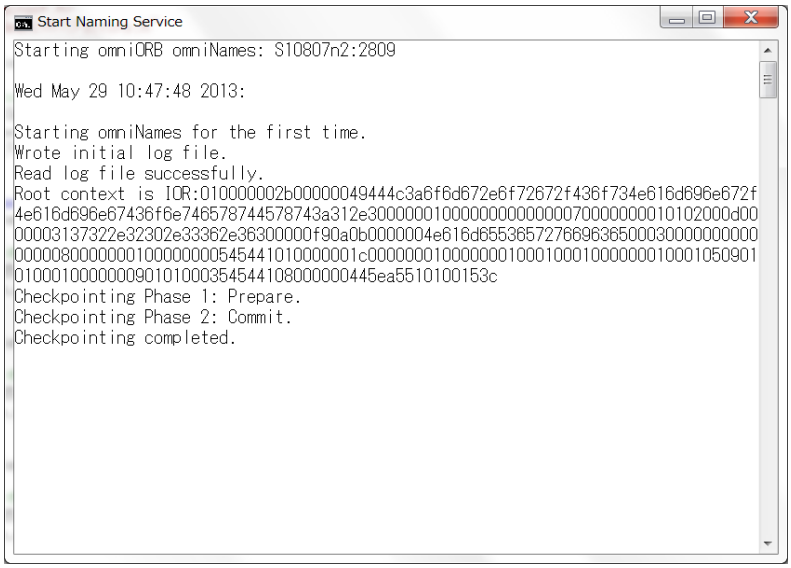

図 5-2 Naming Service の起動

5.3 RTSystemEditor の起動

『C:¥eclipse¥eclipse.exe』を実行し、RTSystemEditor を起動する。
RTSystemEditor の使用方法については、表 1-1 に示す参考情報の Web サイトを参照のこと。

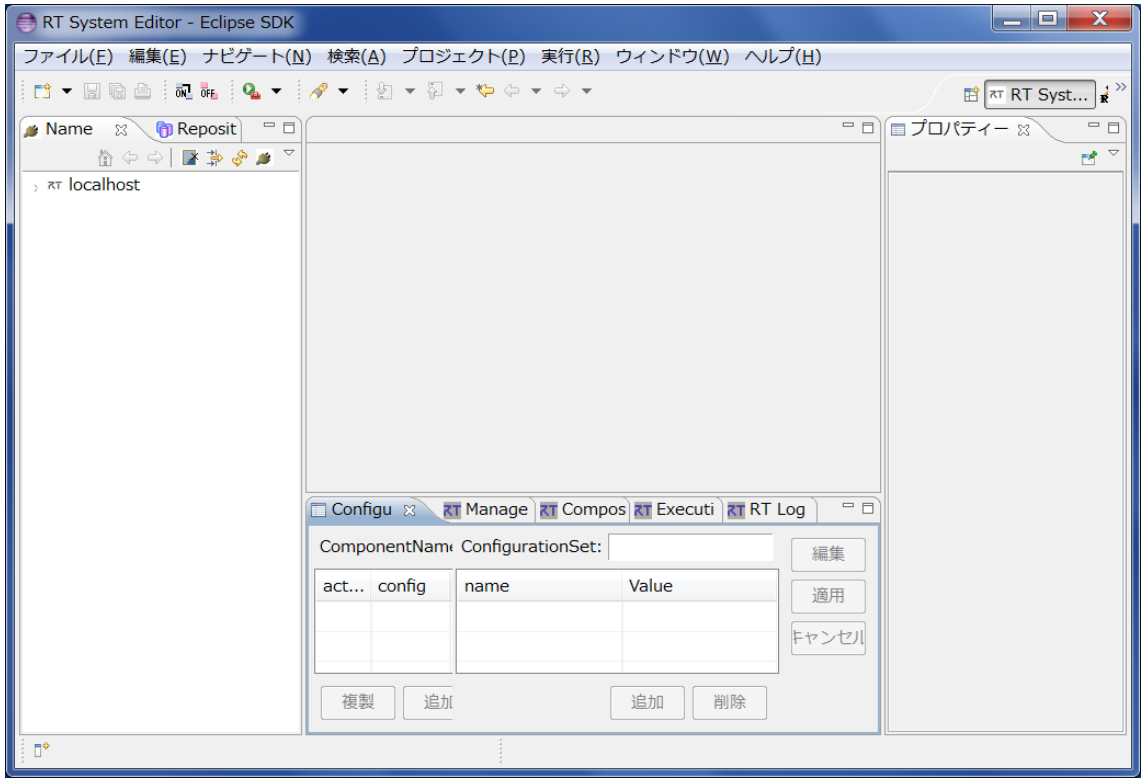

図 5-3 RTSystemEditor の起動状態

5.4 OpenCV-RTC の起動

1. OpenCV-RTC を解凍したフォルダに移動し、以下の OpenCV-RTC 起動用バッチファイルのいずれかを起動する。

   CUI 版：OpenCV-RTC_CUI.bat　（図 5-4）

   GUI 版：OpenCV-RTC_GUI.bat　（図 5-5）

図 5-4　OpenCV-RTC_CUI.bat による OpenCV-RTC 起動状態

図 5-5　OpenCV-RTC_GUI.bat による OpenCV-RTC 起動状態

2.　起動完了時点で、_OpenCV_RTC_Main という RTC インスタンスが 1 つ起動される。

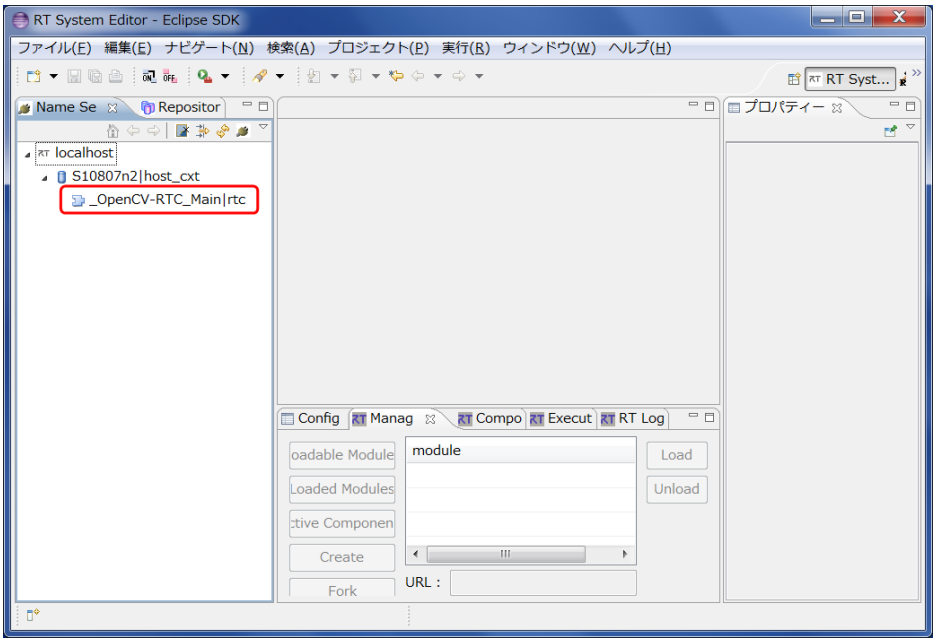

図 5-6　RTSystemEditor 上での OpenCV-RTC 起動状態

本インスタンスは OpenCV-RTC の利用にあたって意識的に使用されることはないダミーインスタンスである。1 つ以上の関数選択を行った後は、本ダミーインスタンスを NamingService から削除しても良い。なお、削除せずに残しておいても問題ない。

なお、CUI では以下のコマンドを提供している。コマンドは、短縮形、完全形のどちらを使用しても良い。

表 5-1　CUI コマンド一覧

コマンド（短縮形,完全形）	概要
h, help	本 CUI のコマンド一覧を表示する。
m, menu	関数一覧を表示する。
${number} （番号入力を示す）	入力番号の RTC インスタンスを起動する。
s, save	起動している RTC インスタンス情報を保存する。 （「5.12.1 」参照）
l, load	保存した RTC インスタンス情報を復元する。 （「5.13.2 」参照）
q, quit	OpenCV-RTC を終了する。（「5.10.1 」参照）

5.5 関数選択

OpenCV-RTC は、提供される関数の一覧よりユーザが使用する関数を選択することによって選択された関数に対応する RTC インスタンスが別々に起動する。同じ関数を繰り返し選択して別々のインスタンスとすることも可能である。

5.5.1 CUI による関数選択方法

1. 表示されている関数の一覧より、使用したい関数の番号を CUI 画面に入力し Enter を押下する。番号入力においては、先頭の 0 を省略可能である。（00 を単に 0 と入力することが可能）
2. 選択の都度、対応する RTC インスタンスが起動する。

図 5-7　CUI による関数選択

5.5.2 GUI による関数選択方法

GUI による関数選択は、以下のいずれかにより実施する。

- 使用したい関数をマウスクリックにて選択し、[Add]ボタンを押下することにより、その都度、選択した 1 つの RTC インスタンスを起動する。
- 使用したい関数をダブルクリックすることにより、その都度、選択した 1 つの RTC インスタンスを起動する。
- Ctrl キーを押下しながら、使用したい関数をマウスクリックにて複数選択し、[Add]ボタンを押下することにより、その都度、選択した複数の RTC インスタンスを起動する。
- 使用したい複数関数の範囲をマウスドラッグして選択し、[Add]ボタンを押下することにより、選択した複数の RTC インスタンスを起動する。

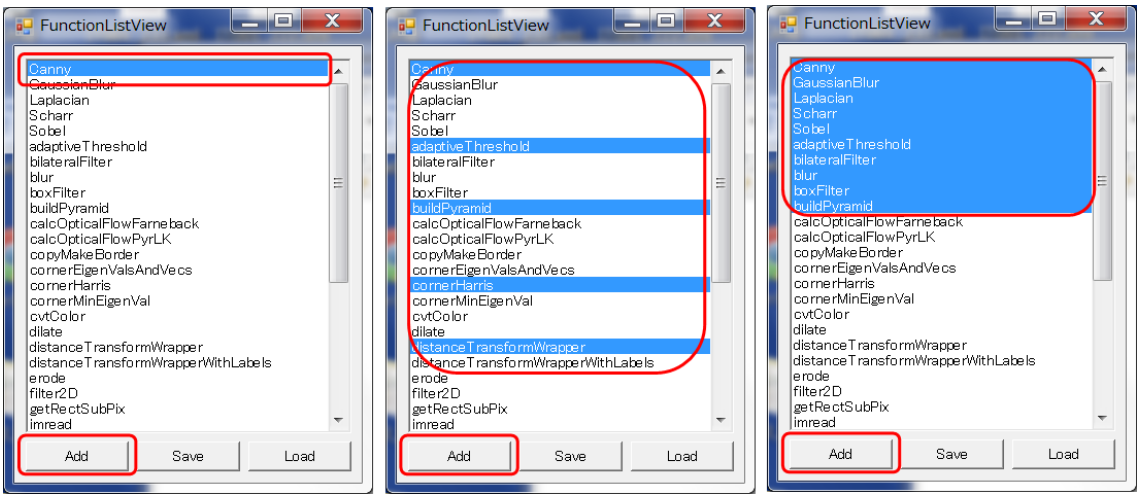

図 5-8 GUI による関数選択

5.5.3 関数選択された状態

関数選択の都度、RTSystemEditor 上に RTC インスタンスが追加される。

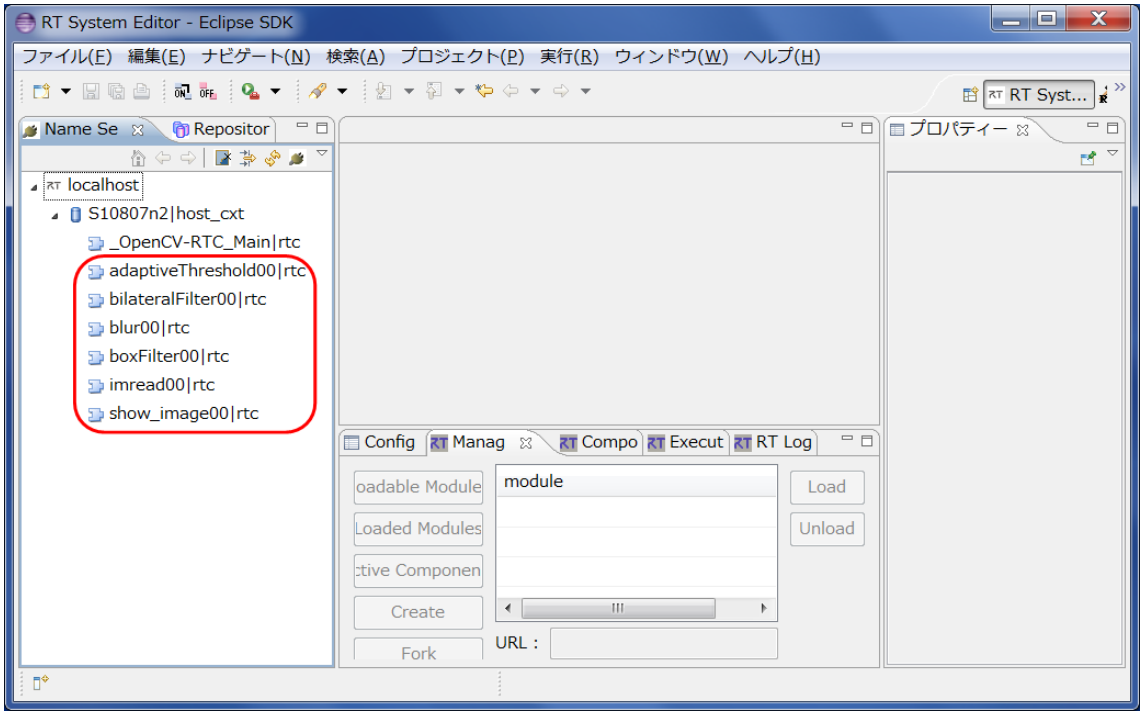

図 5-9　RTSystemEditor 上での関数選択状態例

5.6 RTC インスタンスの接続

1. 画像処理に使用する RTC インスタンスを RTSystemEditor の SystemDiagram にドラッグする。
2. RTC インスタンスのデータポートを適切に接続する。

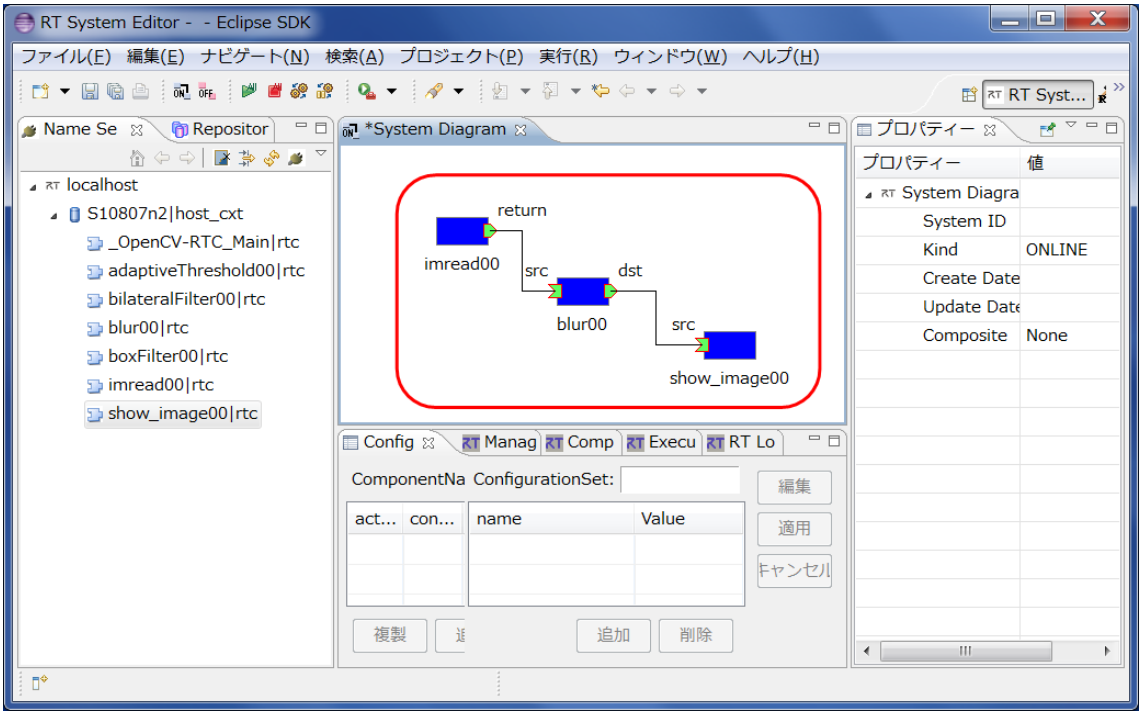

図 5-10 RTC インスタンス接続例

5.7　コンフィギュレーションによる引数指定

SystemDiagram 上の各 RTC インスタンスの引数を、RTSystemEditor のコンフィギュレーション設定画面にて適切に指定する。

値の変更は、[編集]ボタン押下により実施する。

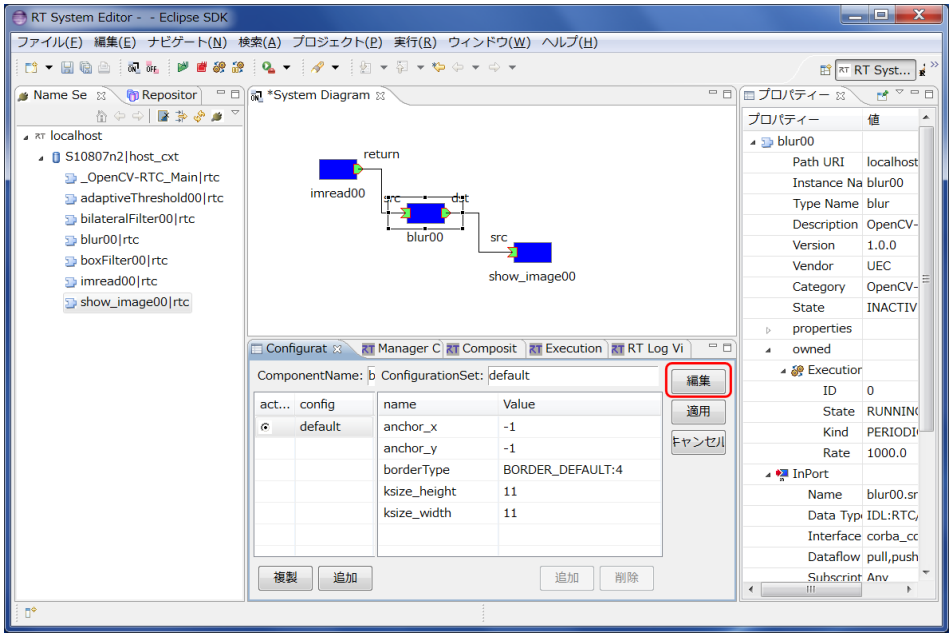

図 5-11　引数指定画面例

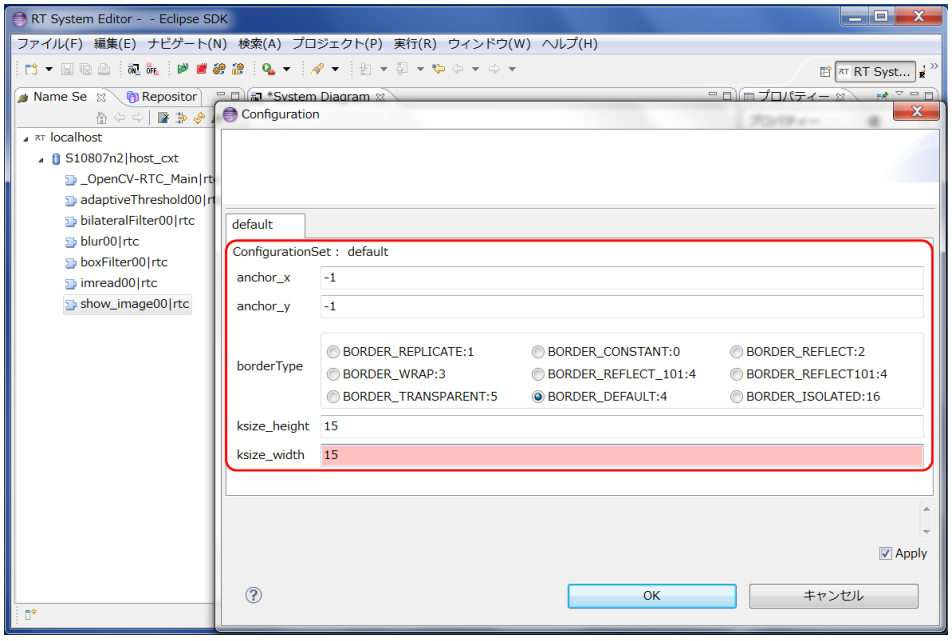

図 5-12　引数の値変更画面例

5.8 画像処理実行

SystemDiagram 上の全ての RTC インスタンスを Activate することにより、画像処理が実施される。

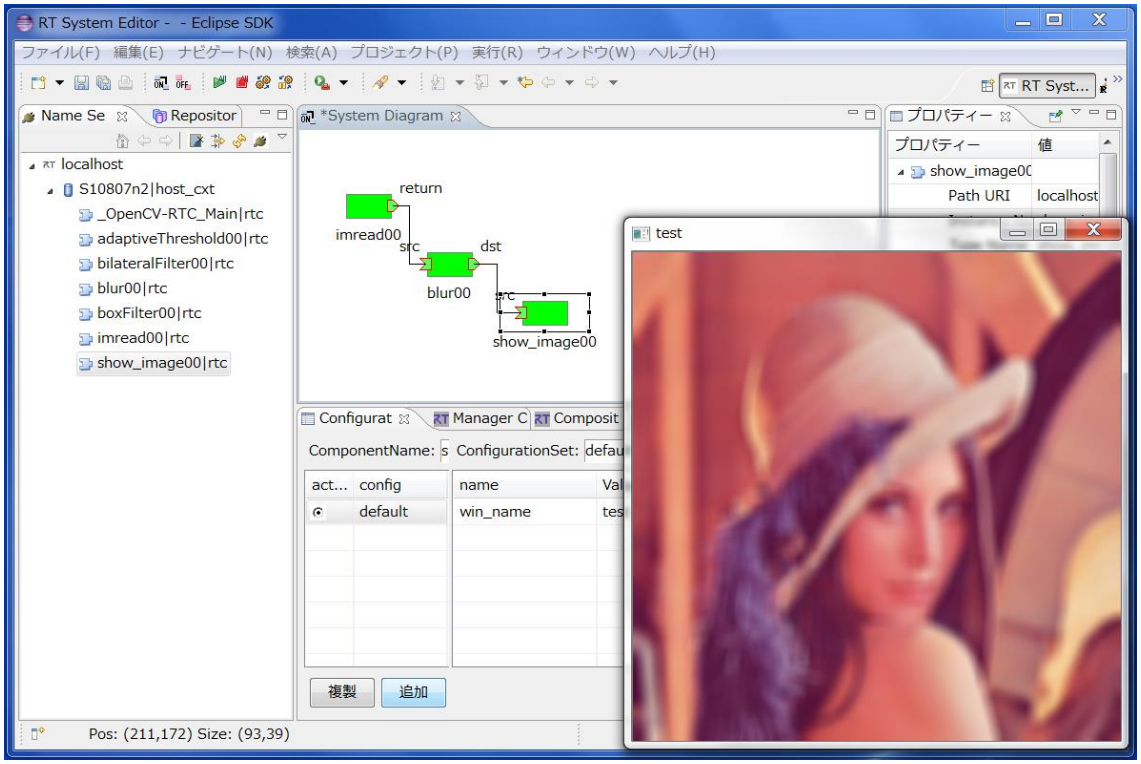

図 5-13　画像処理実行例

5.9 画像処理実行時のエラー

OpenCV-RTC の全ての RTC インスタンスは、入出力データポートの型が共通化されている。従って、RTSystemEditor 上では、全てのポート間接続が可能である。その結果、対象の OpenCV 関数が処理することができないデータを流すような誤った接続を行うこともできる。このような誤った接続をした状態で画像処理を実行すると、OpenCV-RTC はエラー状態に遷移し、当該 RTC インスタンスが起動された際のコマンドプロンプト画面にエラー情報が表示される。

エラー状態に遷移した場合は、エラー状態の RTC インスタンスをリセットし、ポート接続を正しく修正した後に再度 Activate することにより、画像処理を実施することが可能である。

5.9.1　入力画像のチャンネル数が異なる場合のエラー

入力画像のチャンネル数が、当該 OpenCV 関数が処理可能なチャンネル数と異なる場合は、エラーとなる。

図 5-14 に入力画像のチャンネル数が異なる場合のエラーの例を示す。

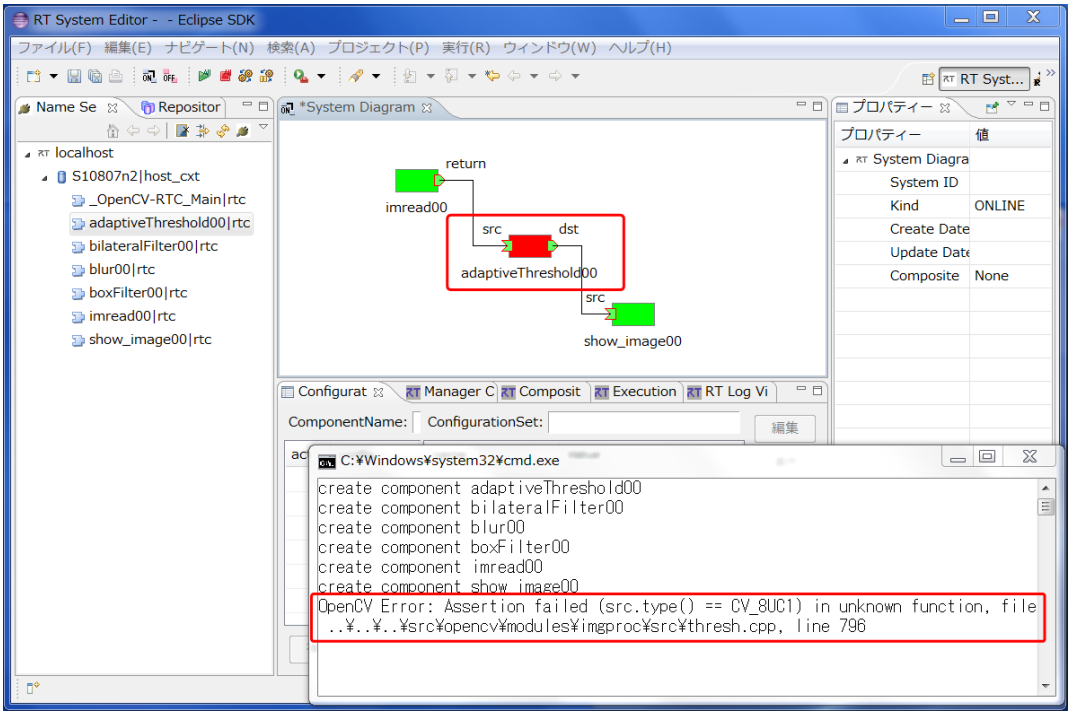

図 5-14　画像のチャンネル数が異なる場合のエラー例

本エラー発生時は、入出力データのチャンネル数を合わせるように接続関数を見直す等の対処をする必要がある。

5.9.2 画像の型が異なる場合のエラー

入力画像の型が、当該 OpenCV 関数が処理可能な画像の型と異なる場合は、エラーとなる。

図 5-14 に画像の型が異なる場合のエラーの例を示す。

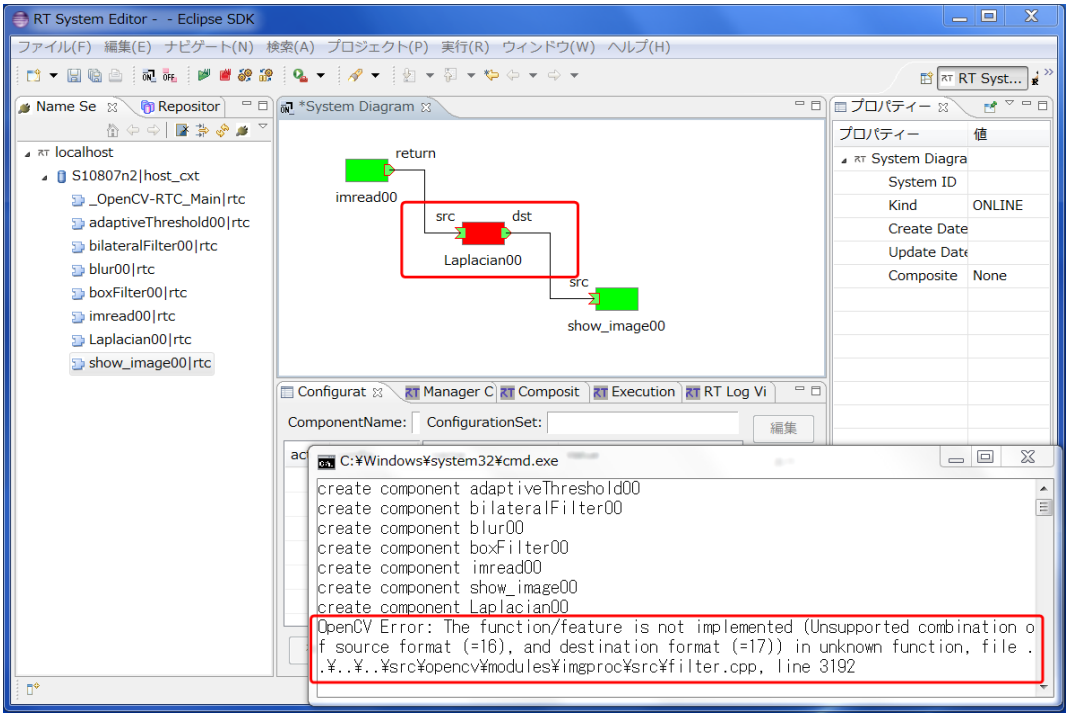

図 5-15　画像の型が異なる場合のエラー例

本エラー発生時は、入出力データの画像の型を合わせるように接続関数を見直す等の対処をする必要がある。

5.9.3　データ種別が異なる場合のエラー

OpenCV-RTC の入出力ポートでは、同じデータ型でも、画像データを扱う関数と画像解析結果を扱う関数があり、これらを相互に接続してデータを流した場合は、エラーとなる。

図 5-16 にデータ種別が異なる場合のエラーの例を示す。

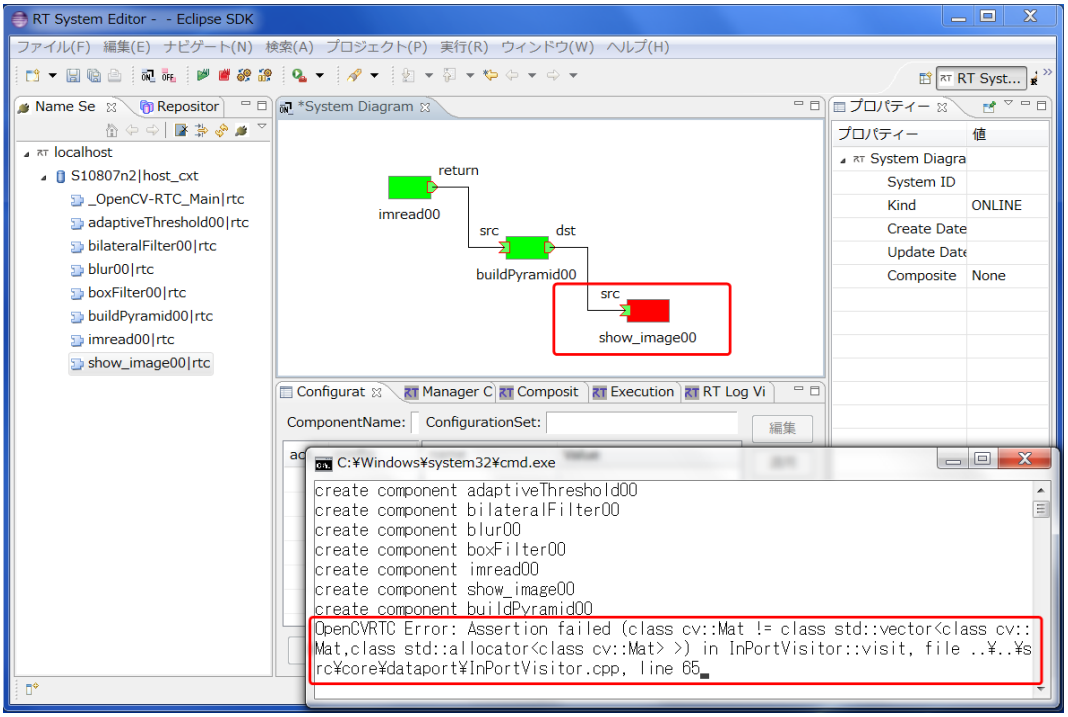

図 5-16　データ種別が異なる場合のエラー例（Mat 型のデータ型が違う）

本エラー発生時は、入出力データのデータ種別を合わせるように接続関数を見直す等の対処をする必要がある。

5.9.4 画像サイズが大きい場合のエラー

出力画像サイズが 2M バイトを超える場合は、エラーとなる。

図 5-17 に画像サイズが大きい場合のエラーの例を示す。

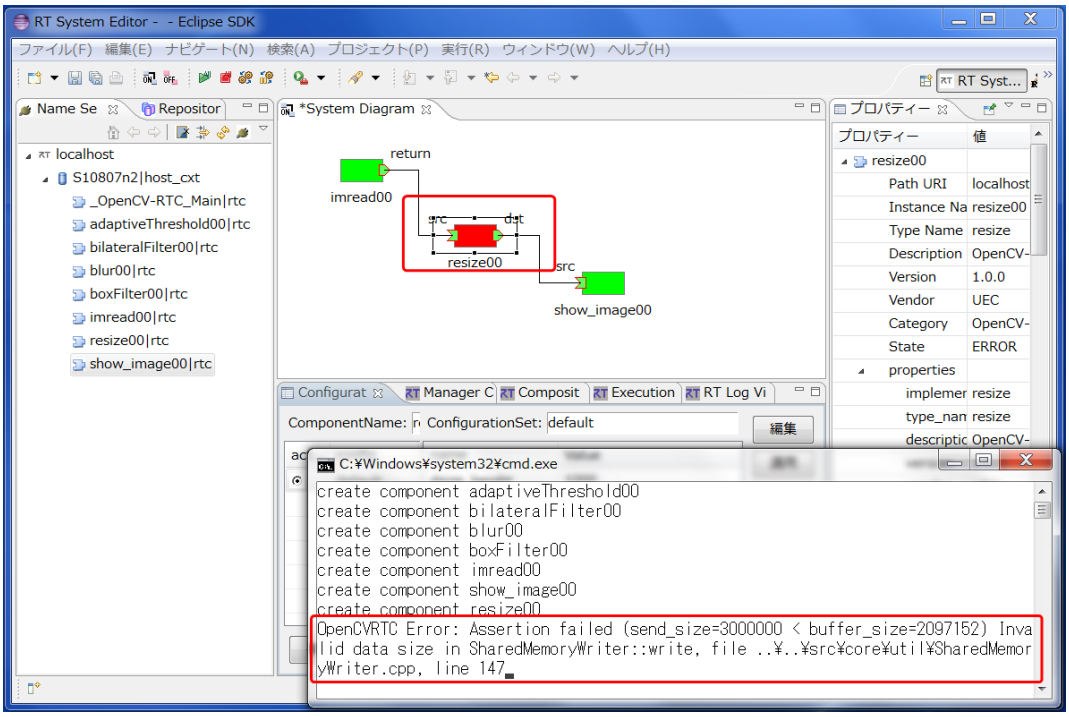

図 5-17　画像サイズが大きい場合のエラー例

本エラー発生時は、出力データの画像を 2M バイト以内に抑えるように対処をする必要がある。

5.10 終了手順

5.10.1 CUI による OpenCV-RTC 終了

CUI 画面より、[q]または[quit]と入力して Enter を押下することにより、OpenCV-RTC が終了する。

5.10.2 GUI による OpenCV-RTC 終了

GUI 画面右上の[×]をクリックすることにより、OpenCV-RTC が終了する。

5.10.3 事後処理

RTSystemEditor および NamingService を終了させる。

5.11　状態保存／復元

OpenCV-RTC は、以下の状態を保存／復元することができる。

① 起動した RTC インスタンスの情報

② コンフィギュレーションにより指定した引数の値

③ SystemDiagram 上での RTC インスタンス接続状態

①は、OpenCV-RTC 独自の仕組みにより実現する。

②および③は、RTSystemEditor の機能を利用して実現する。

5.12　OpenCV-RTC 独自機能による起動 RTC インスタンス情報の保存

5.12.1　CUI による保存

CUI 画面より[s FILE_NAME] または[save FILE_NAME] (FILE_NAME は任意のファイル名）と入力し Enter を押下する。本コマンド実行時点で起動している RTC インスタンスの情報を保存する。

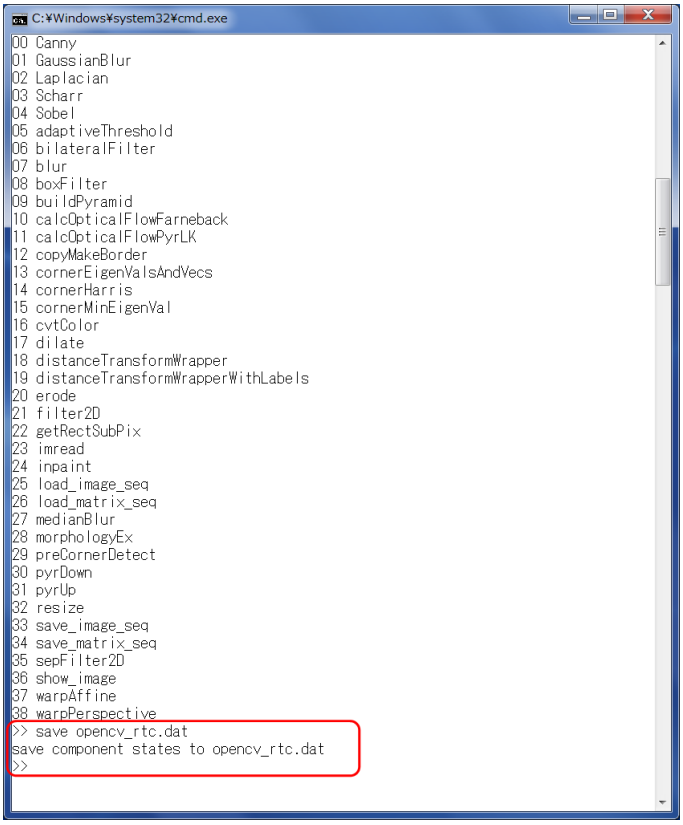

図 5-18　CUI による起動 RTC インスタンス情報の保存

5.12.2 GUI による保存

GUI による起動 RTC インスタンス情報保存手順は、以下のとおり。

1. GUI の Save ボタンを押下し、[名前をつけて保存]ウィンドウを立ち上げる。
2. [名前をつけて保存]ウィンドウのファイル名に保存するファイル名を指定する。
3. [名前をつけて保存]ウィンドウの保存ボタンを押下することにより、その時点で起動している RTC インスタンスの情報を保存する。

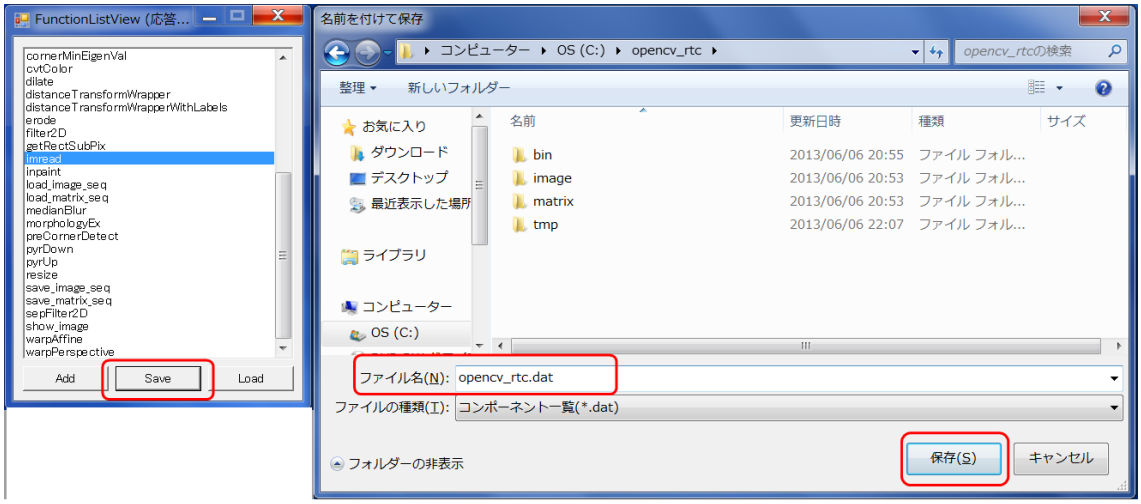

図 5-19 GUI による起動 RTC インスタンス情報の保存

5.12.3 RTSystemEditor による引数設定値および RTC インスタンス接続状態の保存

RTSystemEditor の保存機能（Save As）を利用する。

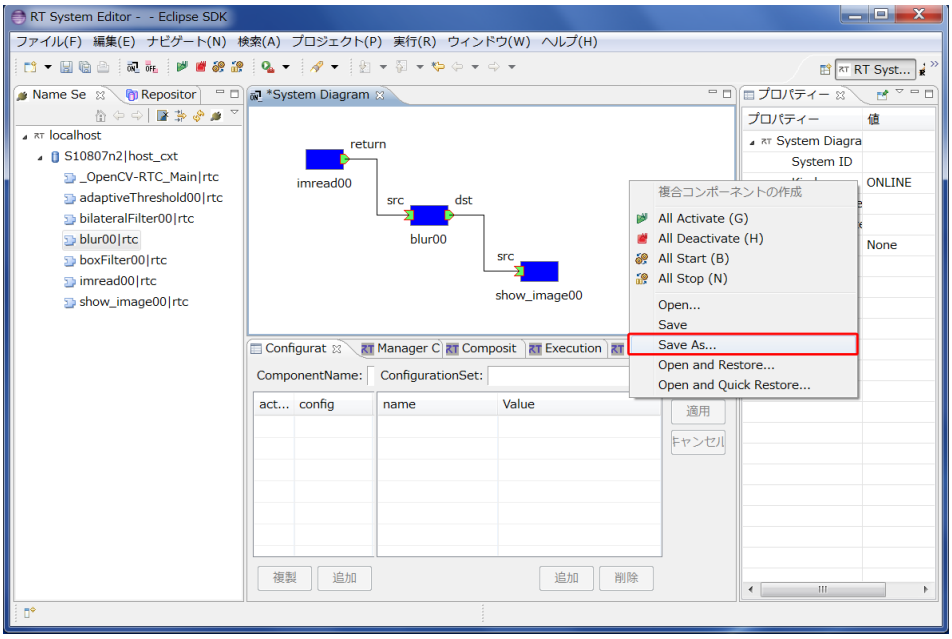

図 5-20 RTSystemEditor の Save As

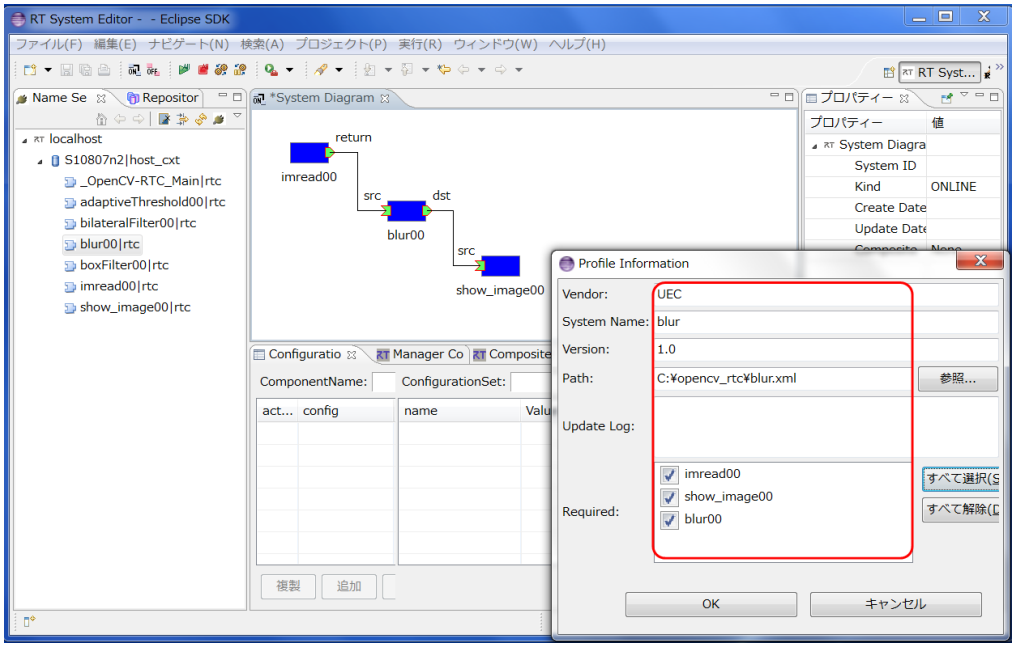

図 5-21 RTSystemEditor による状態保存指定例

5.13　OpenCV-RTC 独自機能による起動 RTC インスタンス情報の復元

5.13.1　OpenCV-RTC 起動時の復元

5.12 の手順にて保存した起動 RTC インスタンス情報が記録されたファイルを、OpenCV-RTC_CUI.bat または、OpenCV-RTC_GUI.bat にドラッグアンドドロップする。（図 5-22）

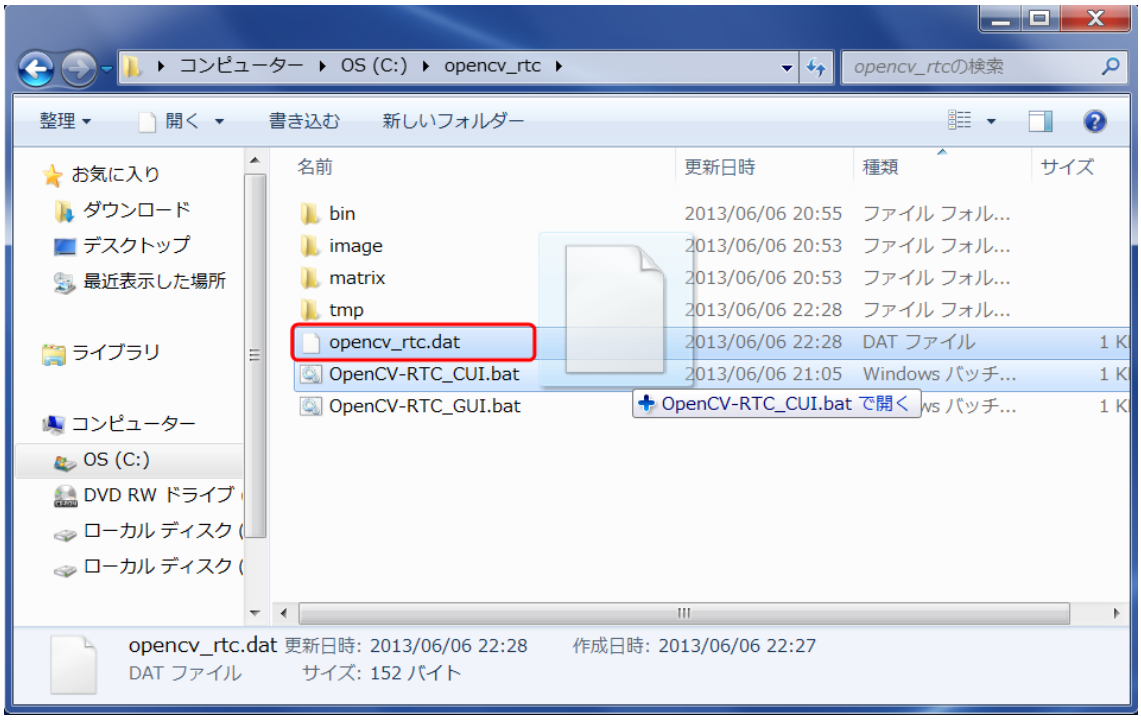

図 5-22　OpenCV-RTC 起動時の起動 RTC インスタンス情報の復元

5.13.2 CUI による復元

OpenCV-RTC 起動時には復元せず、CUI 画面より[l FILE_NAME] または[load FILE_NAME] (FILE_NAME は起動 RTC インスタンス情報が保存されているファイル名) と入力し Enter を押下することにより、復元することも可能である。(図 5-23)

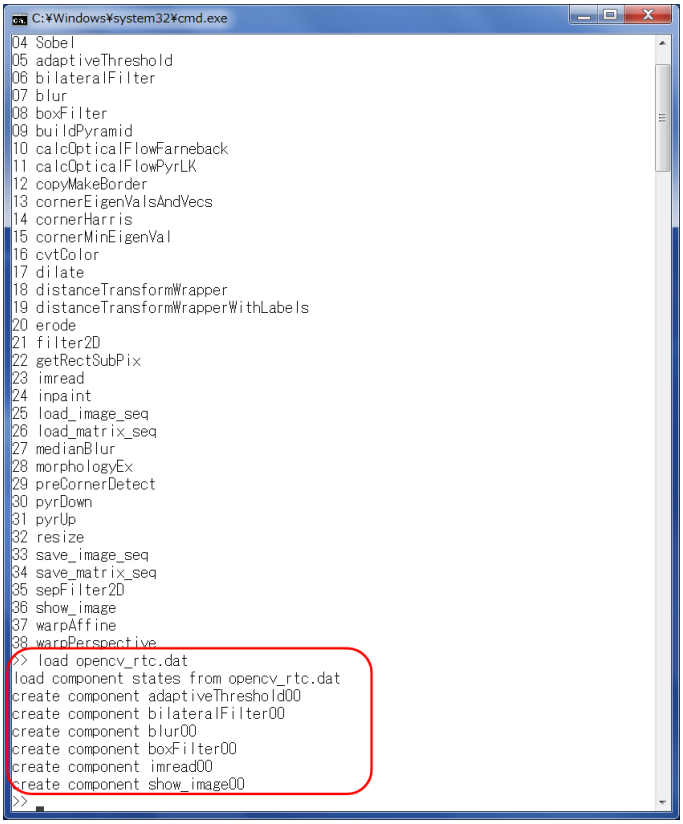

図 5-23 CUI による起動 RTC インスタンス情報の復元

5.13.3 GUI による復元

OpenCV-RTC 起動時には復元せず、次の手順での復元も可能である。

1. GUI の[Load]ボタンを押下し、[開くウィンドウ]を立ち上げる。
2. [開くウィンドウ]のファイル名に起動 RTC インスタンス情報が記録されたファイル名を指定する。
3. [開くウィンドウ]の[開く]ボタンを押下する。

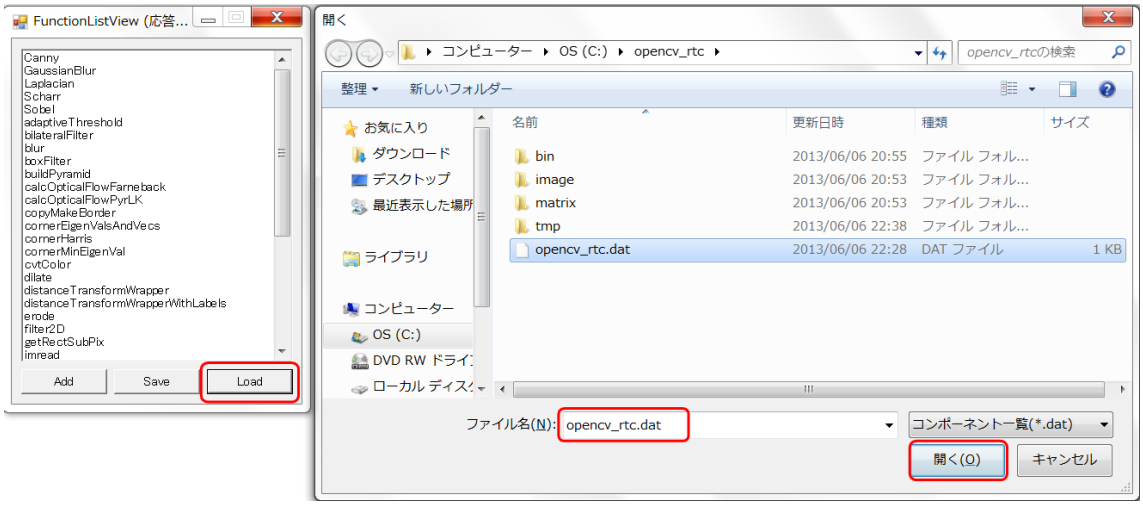

図 5-24 GUI による起動 RTC インスタンスの復元

5.13.4　RTSystemEditor による引数設定値および RTC インスタンス接続状態の復元

RTSystemEditor の復元機能（Open and Restore...）を利用し、5.12.3 の手順により保存したファイルを指定して復元する。

なお、RTSystemEditor の不具合により、1 回の復元では全てのコンフィギュレーションを復元できない場合がある。しかし、2 回連続して本復元操作を実施することにより、全てのコンフィギュレーションの復元が可能であるため、**必ず 2 回連続で操作を繰り返す**こと。(本不具合は、本書で指定している OpenRTP 1.1.0-RC4 の場合である。その他のバージョンは、別の不具合により保存／復元に失敗する。)

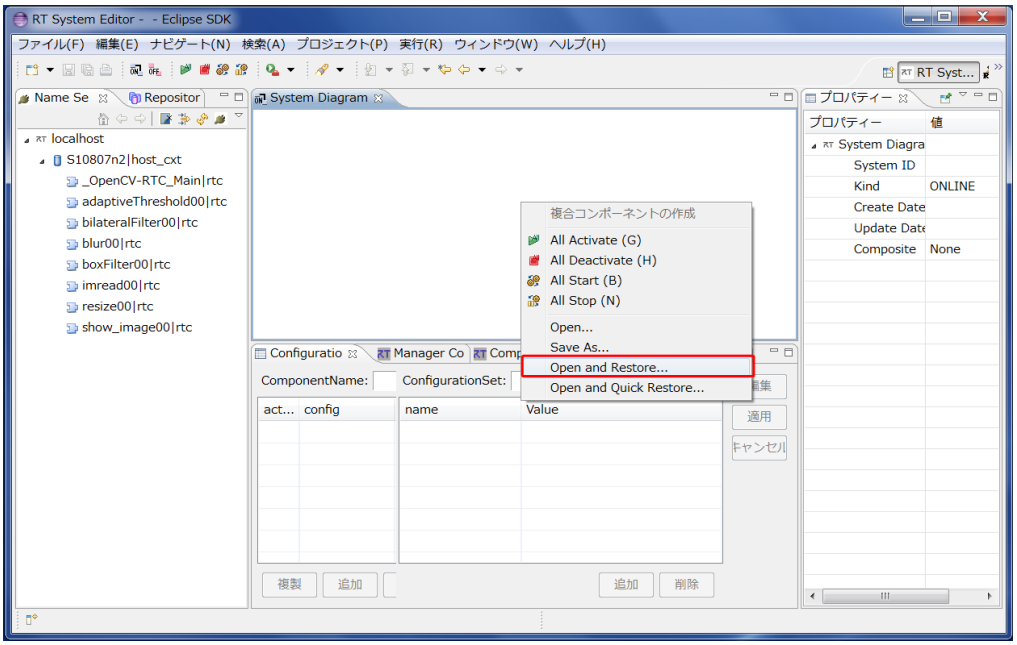

図 5-25　RTSystemEditor の Open and Restore...

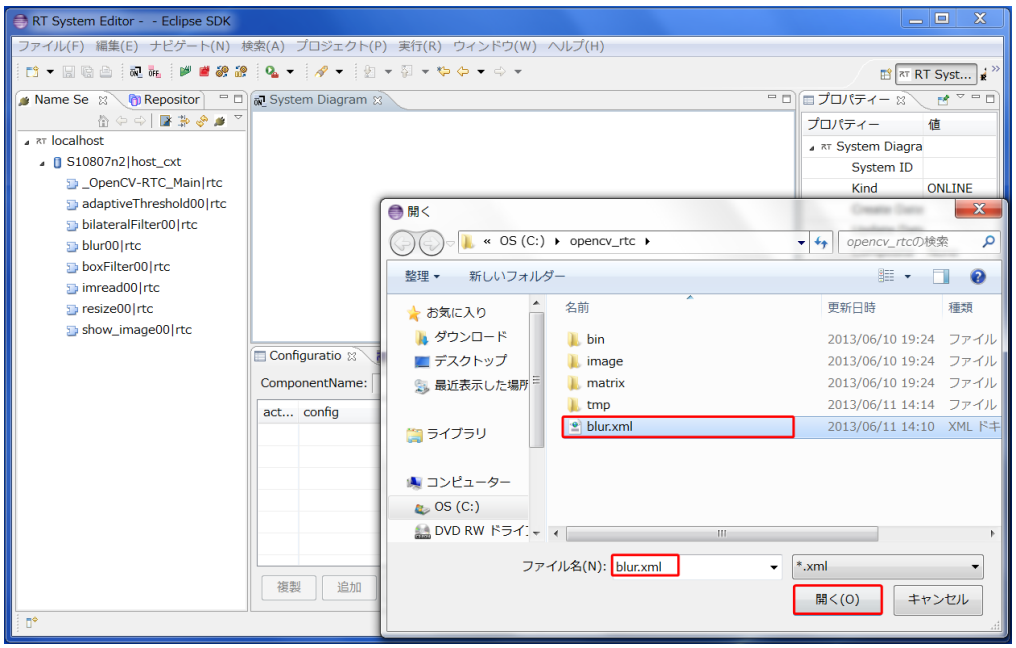

図 5-26　RTSystemEditor での復元ファイル選択例

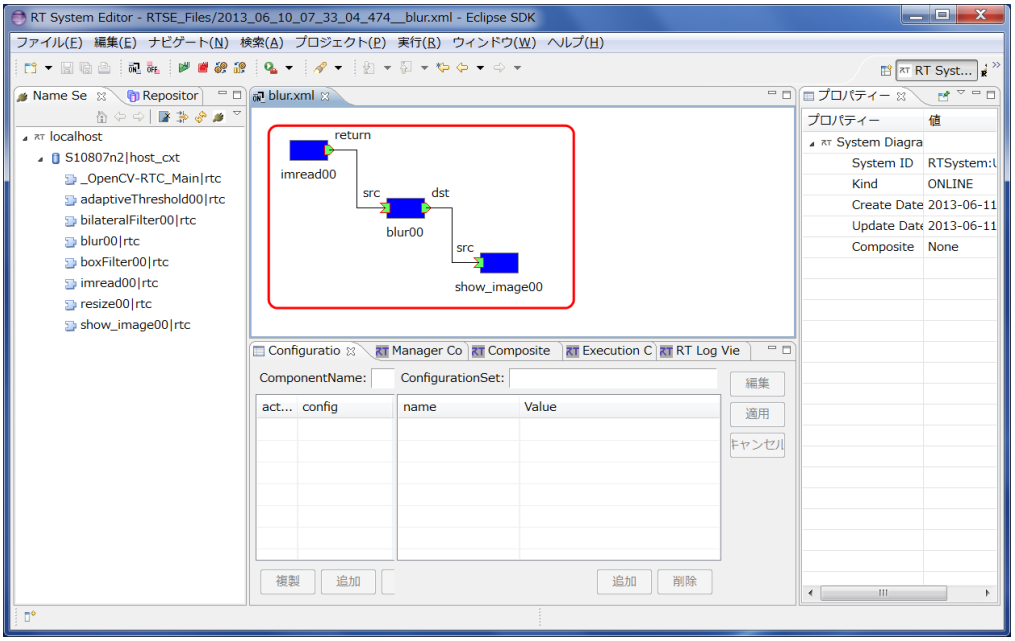

図 5-27　RTC 状態復元結果例